

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Izumi WATANABE, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: X-RAY DIAGNOSIS APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-274288	September 20, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

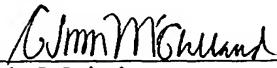
were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913
C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

989357980SAAT

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月20日

出願番号

Application Number:

特願2002-274288

[ST.10/C]:

[JP2002-274288]

出願人

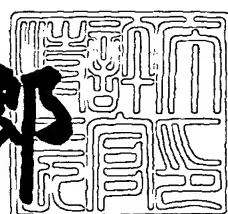
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 6月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046820

【書類名】 特許願

【整理番号】 98B0270101

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 6/00

【発明の名称】 X線診断装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

【氏名】 渡辺 泉

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

【氏名】 金子 誠

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

【氏名】 上原 久幸

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

【氏名】 手塚 章夫

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社
東芝 那須工場内

【氏名】 平山 一豊

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上字東山1385番の1 株式会社

東芝 那須工場内

【氏名】 山鼻 明子

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100081411

【弁理士】

【氏名又は名称】 三澤 正義

【電話番号】 03-3361-8668

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007984

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 X線診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体に対してX線を照射するX線管と、前記X線管より照射されたX線を検出する検出器と、前記X線管のX線照射方向と前記検出器の検出面とが前記被検体を挟んで互いに対向するように支持する支持手段と、を含むX線診断装置であって、

前記支持手段は、前記検出器のみを、その検出面に沿って平行移動させる検出器移動手段を備えることを特徴とするX線診断装置。

【請求項2】 前記支持手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に応じて、前記X線管の方向調整を行うことが可能な方向調整手段をさらに備えることを特徴とする請求項1記載のX線診断装置。

【請求項3】 前記X線管は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に応じて、前記X線管の照射位置及び照射範囲の調整を行うことが可能な絞り機構をさらに備えることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のX線診断装置。

【請求項4】 前記支持手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が限界まで平行移動された場合に、さらに、前記検出器の検出面に沿って、前記X線管及び前記検出器を平行移動させることの可能なX線管／検出器移動手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載のX線診断装置。

【請求項5】 前記検出器移動手段により前記検出器を平行移動させる操作手段と、前記検出器を予め設定される原点位置に移動させる原点復帰手段とを備えた操作部をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか一項に記載のX線診断装置。

【請求項6】 前記検出器移動手段は、互いに略直交する2軸の平行移動手段を備え、前記2軸の平行移動手段の平行移動により前記検出器の斜め方向への平行移動を可能にすることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか一項に記載

のX線診断装置。

【請求項7】 前記検出器からの投影データを基に、画像を作成する画像作成手段を備え、当該画像作成手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に対応して、前記画像に生じる歪みを補正する画像歪み補正手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れか一項に記載のX線診断装置。

【請求項8】 前記画像作成手段により作成された画像を表示する表示手段と、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に対応して、前記表示手段に表示される画像の表示範囲の位置補正を行う表示範囲位置補正手段とを備えることを特徴とする請求項1乃至請求項7の何れか一項に記載のX線診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検体をX線にて透視又は撮影することで画像を作成するX線診断装置に関し、特に、前記画像を造影検査や治療等に供することを目的とするX線診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、被検体をX線にて透視又は撮影することで画像を作成するX線診断装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。このようなX線診断装置の中には、被検体の治療や血管造影検査等を行う目的で構成されたものがあり、例えば、医師が細いガイドワイヤーを被検体の血管内に挿入して、カテーテルや治療に必要なデバイス（以下、これらのこととデバイスと称する）を患部まで押し進める作業等を支援したり、血管に造影剤を注入し、撮影することで血管造影像を収集する際などに用いられたりしている。

【0003】

上述のようにデバイスを患部へ押し進める操作は、より詳しくは、被検体に弱いX線を照射しつつ、その透視像を専用のモニタに表示して、これを参照しながら

ら行われる。この他、デバイスを挿入するのに必要な撮影画像や一時的に造影剤を少量注入することにより得られる血管走行等をモニタで確認しながら操作が進められることも多い。

【0004】

このようなX線診断装置の概略構成を図1に示す。同図に示すように、当該X線診断装置は、主に、装置全体を制御するシステムコントロール部1と、X線管2及び検出器3を搭載したアーム部5と、被検体Pを載置する寝台7と、これらに関する操作を行うための操作部8と、さらには、検出器3からのX線情報を画像化すると共に、種々の画像処理を行う画像制御部9と、その画像を表示するモニタ10とから構成される。

【0005】

システムコントロール部1は、さらに、専用のモニタ11を有し、このモニタ11に表示されるGUI(Graphical User Interface)を操作するキーボード12、マウス13などのユーザーインターフェースを備えている。システムコントロール部1は、アーム部5及び寝台7に関する駆動制御の他、X線発生器6におけるX線制御、画像制御部9における画像収集管理や検査患者情報などのデータ管理、さらには、インジェクタやイメージヤなどの周辺機器の制御なども行う。

【0006】

このようなX線診断装置において、前述したデバイスを被検体Pの患部へ進行させる際には、X線管2及び検出器3にて透視を行いながら、その透視画像をモニタ10に表示させて、その画像を操作者が確認しながら操作が行われる。

【0007】

しかしながら、デバイスが血管内を進行していくと、デバイスの進行方向や、画像視野の大きさによっては、デバイスの先端位置がその範囲外へと進んでいく、これがモニタ10に映し出される画像の表示範囲(以降、画像視野と称する)外へと移動してしまうことがある。

【0008】

【特許文献1】

特開平10-43168号公報

(段落 [0002] - [0009]、[0019] - [0025]、第1図乃至
第8図)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

このような場合、従来のX線診断装置においては、アーム部5や寝台7を操作部8で操作し、再度、デバイスの先端を画像視野の範囲内に捉えるように画像視野の位置調整を行っている。しかしながら、このようにアーム部5や寝台7を移動させる際には、周辺機器との干渉を気にしなければならず、術者の操作負担となっていた。特に、アーム部5を操作する場合には、これがX線管2及び検出器3を搭載する重量物であり移動の際の慣性力が大きいことから、微妙な位置調整を行うことは困難であり、操作性の問題もあった。

【0010】

ところで、実際の診断においては、寝台7を操作することで、即ちアーム部5は固定して、X線管2及び検出器3の位置は保持したまま、被検体Pを載置している寝台7の天板部7aのみを専用の操作部8にて前後、左右、上下方向に平行移動させることで画像視野の位置調整を行うことが多い。しかしながら、このように天板部7aを移動させる場合には、これに載置される被検体Pも移動されることとなるため、被検体Pが苦痛を伴うという問題があり、また、被検体Pに挿入されているデバイスやその他器具（点滴用チューブ）が外れないように気にしなければならないこと、さらには、天板部7aの平行移動は手動によっているため、体重の重い被検体Pを移動させる場合には、操作に苦労を要するといったこと等から、術者にとって大きな操作負担となっていた。

【0011】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、検出器のみを移動させてモニタに表示される画像視野の位置調整を行うことで、操作者及び患者の負担を極力少なくし、且つ、検査の進行に必要な画像視野を簡単に確保することのできるX線診断装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、被検体に対してX線を照射するX線管と、前記X線管より照射されたX線を検出する検出器と、前記X線管のX線照射方向と前記検出器の検出面とが前記被検体を挟んで互いに対向するように支持する支持手段と、を含むX線診断装置であって、前記支持手段は、前記検出器のみを、その検出面に沿って平行移動させる検出器移動手段を備えることを特徴とする。

【0013】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のX線診断装置であって、前記支持手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に応じて、前記X線管の方向調整を行うことが可能な方向調整手段をさらに備えることを特徴とする。

【0014】

また、請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載のX線診断装置であって、前記X線管は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に応じて、前記X線管の照射位置及び照射範囲の調整を行うことが可能な絞り機構をさらに備えることを特徴とする。

【0015】

また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか一項に記載のX線診断装置であって、前記支持手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が限界まで平行移動された場合に、さらに、前記検出器の検出面に沿って、前記X線管及び前記検出器を平行移動させることの可能なX線管／検出器移動手段をさらに備えることを特徴とする。

【0016】

また、請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか一項に記載のX線診断装置であって、前記検出器移動手段により前記検出器を平行移動させる操作手段と、前記検出器を予め設定される原点位置に移動させる原点復帰手段とを備えた操作部をさらに備えることを特徴とする。

【0017】

また、請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れか一項に記載のX線診断装置であって、前記検出器移動手段は、互いに略直交する2軸の平行移動手段を備え、前記2軸の平行移動手段の平行移動により前記検出器の斜め方向への平行移動を可能にすることを特徴とする。

【0018】

また、請求項7記載の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか一項に記載のX線診断装置であって、前記検出器からの投影データを基に、画像を作成する画像作成手段を備え、当該画像作成手段は、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に対応して、前記画像に生じる歪みを補正する画像歪み補正手段をさらに備えることを特徴とする。

【0019】

また、請求項8記載の発明は、請求項1乃至請求項7の何れか一項に記載のX線診断装置であって、前記画像作成手段により作成された画像を表示する表示手段と、前記検出器移動手段により前記検出器が平行移動された場合に、前記検出器の平行移動に対応して、前記表示手段に表示される画像の表示範囲の位置補正を行う表示範囲位置補正手段とを備えることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るX線診断装置の一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0021】

図1に、本実施形態におけるX線診断装置の概略構成図を示す。同図に示すように、当該X線診断装置は、装置全体を制御するシステムコントロール部1と、X線を照射するX線管2と、このX線管2から照射されたX線を検出する検出器3と、この検出器3を支持する検出器サポート部4と、X線管2、検出器3及び検出器サポート部4を支持するアーム部5と、X線管2にX線を発生させるための電力を供給するX線発生器6と、被検体Pを載置する寝台7と、アーム部5及び寝台7等を操作するための操作部8と、さらには、検出器3からのX線情報を画像化すると共に、種々の画像処理を行う画像制御部9と、その画像を表示する

モニタ10等から構成されている。尚、アーム部5は、本発明の「支持手段」に対応する。また、画像制御部9は、本発明の「画像作成手段」に対応する。また、モニタ10は、本発明の「表示手段」に対応する。

【0022】

X線管2のX線照射面には、X線の照射位置及び照射範囲を制限する絞り2aが備えられている。また、システムコントロール部1は、専用のモニタ11を有し、さらに、このモニタ11に表示されるGUI(Graphical User Interface)を操作するキーボード12、マウス13などのユーザーインターフェースを備えている。システムコントロール部1は、アーム部5及び寝台7の駆動制御、X線発生器6に対するX線制御、画像制御部9における画像収集管理の他、検査患者情報などのデータ管理や、インジェクタ、イメージヤなどの周辺機器の制御も行う。尚、X線管2及び絞り2aを含み、本発明の「X線管」は構成される。また、絞り2aは、本発明の「絞り機構」に対応する。

【0023】

図2に、当該X線診断装置の検出器3の平行移動に関する制御ブロック図を示す。同図に示すように、システムコントロール部1には、検出器3をその検出面に沿って平行移動させる制御を行うための検出器移動制御部1a及び検出器駆動制御部1bが備えられており、専用の操作レバー14により操作された操作情報は、システムコントロール部1の検出器移動制御部1aへ送信され、この検出器移動制御部1aが検出器3の移動量及び移動方向を決定する。これらの移動情報は、検出器移動制御部1aから検出器駆動制御部1bへと送信され、検出器駆動制御部1bは、検出器移動機構部40により検出器3を所定方向に所定量移動させる制御を行う。検出器駆動制御部1bは、検出器3を駆動させるために必要な複数の制御を同時にすることが可能な機能を備えている。検出器駆動機構部40と検出器3とは、ギヤ或いは直線移動型のペアリング等により連結されており、検出器移動機構部40の駆動力が直線運動に変換される構成となっている。尚、検出器移動機構部40は、本発明の「検出器移動手段」に対応し、検出器3と検出器サポート部4との間に設けられる。当該検出器移動機構部40の詳細については後述する。

【0024】

ところで、操作レバー14の操作により検出器3が平行移動を行うと、X線の照射範囲はズレを生じる。このためX線管2をそのままの状態で保持しておくと、検出器3に照射されるX線の領域が狭くなり、効率良く画像視野を確保することができなくなる。従って、検出器3の移動に連動して、X線管2のX線照射領域やX線照射方向を調整する必要が生じる。

【0025】

そこで、当該装置においては、図3(a)、(b)に示すように、X線管2の絞り2aは、検出器3の移動に連動して、その絞り位置及び開度を調整可能に構成する。尚、この構成の詳細については後述する。このように、検出器3の移動に連動して、X線管2の絞り2aの絞り位置及び開度を調整することで、X線の照射領域を検出器3の移動に合わせて制御することができる。尚、絞り2aが複数枚存在する場合には、検出器3の移動方向に対して、X線が効率良く当たるよう、各々の絞り2aの位置を独立で制御することとする。

【0026】

また、図4(a)、(b)に示すように、X線管2を支持するX線管サポート部15は、その取り付け部Oを中心に、X線管2を方向調整可能に構成する。具体的には、同図(a)、(b)に点線で示すように、X線管サポート部15は、X線管2を2軸方向に傾けることが可能な機構となっており、検出器3の移動に連動して、各々の軸が独立して動作する構成とする。このように検出器3の移動に連動して、X線管2の方向調整を行うことで、X線の照射範囲を常に検出器3上に設定することが可能となる。

【0027】

図5に、以上に説明したX線管2の絞り2aの絞り位置及びX線管2の方向調整に関する制御ブロックを示す。同図に示すように、システムコントロール部1には、X線管2を方向調整制御するためのX線管軸駆動制御部1c及びX線管軸制御部1dと、絞り2aの絞り位置を調整制御するための絞り駆動制御部1e及び絞り位置／開度制御部1fとが備えられており、操作レバー14により操作された操作情報は、システムコントロール部1の検出器移動制御部1aへ送信され

、この検出器移動制御部1aが検出器3の移動量及び移動方向を決定する。これらの情報は、検出器移動制御部1aから検出器駆動制御部1bへと送信され、検出器駆動制御部1bは、検出器移動機構部40により検出器3を所定方向に所定量移動させる制御を行う。操作レバー14により操作された操作情報は、検出器駆動制御部1bから、さらに、X線管軸制御部1dと絞り位置／開度制御部1fへと送信され、X線管軸制御部1dがX線管2の移動量及び移動方向を決定する。これらX線管2に関する移動情報は、X線管軸制御部1dからX線管軸駆動制御部1cへと送信され、X線管軸駆動制御部1cは、X線管移動機構部20によりX線管2を所定方向に所定量だけ移動させる制御を行う。また、操作レバー14により操作された操作情報は、検出器駆動制御部1bから、さらに、絞り位置／開度制御部1fへと送信され、絞り位置／開度制御部1fが絞り2aの絞り位置及び開度を決定する。これら絞り2aに関する移動情報は、絞り位置／開度制御部1fから絞り駆動制御部1eへと送信され、絞り駆動制御部1eは、絞り2aの絞り位置を所定方向に所定量移動させる制御を行うと共に、絞り2aの開度を調整する制御を行う。尚、X線管移動機構部20は、本発明の「方向調整手段」に対応する。

【0028】

図6(a)、(b)に、操作レバー14を用いて検出器3を移動させたときの概念図(寝台7上部から見た検出器3の移動)を示す。前述のように、操作レバー14を操作することによりアーム部5や寝台7は動かさずに検出器3のみを移動させることができる。検出器3はアーム部5に設置されている検出器サポート部4に支持されており、検出器3は、検出器移動機構部40により検出器3の検出面に沿って平行移動することが可能な構成となっている。よって、操作レバー14を倒した場合には、同図(B)に示すように、倒した方向に対応して検出器3が平行移動を行う。

【0029】

さらに、検出器3が移動したことに連動して、図5に示すシステムコントロール部1の前述した制御を用いて、X線管2から照射されるX線が移動した後の検出器3に対して適切に入射するようにX線管2及び絞り2aの位置調整等が行わ

れる。さらに、操作部8に設置されるホームポジション自動戻りスイッチ8aを押下することで、移動した検出器3をホームポジションに自動で戻すことができるよう構成する。此処に言うホームポジションとは、検出器サポート部4と検出器3のデフォルトの設定位置であり、施設にシステムを構成する際に設定されるか、当該装置の生産工場からの出荷時に設定されることとなる。尚、ホームポジション自動戻りスイッチ8aは、本発明の「原点復帰手段」に対応する。

【0030】

図7及び図8(a)、(b)に、前述した検出器移動機構部40の構成例を示す。図7に示すように、当該検出器移動機構部40は、互いに直交する2軸(図に示す①と②の方向)が独立して動作する構成となっており、各軸の動作は、各々、システムコントロール部1が操作レバー14の操作量に応じて検出器3の移動量を計算して、その移動量だけモータ及びギヤからなる駆動部が検出器3の移動を行う仕組みとなっている。

【0031】

より詳しくは、図7における①の方向への平行移動は、図8(a)に示すように、検出器3の背面に刻まれた検出器背面ギヤ3aと、移動ユニット部40aの中央付近に内蔵されているモータ40bとギヤ40caを介して接続されたギヤ40cbとが噛み合う構成となっており、モータ40bを正逆回転することで、①方向への平行移動を可能としている。モータ40bを駆動させるための電力供給ラインは、システムコントロール部1などから、アーム部5、検出器サポート部4を通って、移動ユニット部40aのモータ40bへと配線する。また、モータ40bの制御信号送信ラインも同じ経路を辿って配線される。

【0032】

また、図7における②の方向への平行移動は、図8(b)に示すように、移動ユニット背面ギヤ40dと検出器サポート部4の中央付近に内蔵されているモータ4aとギヤ4baを介して接続されたギヤ4bbとが噛み合う構成となっており、モータ4aを正逆回転することで、②方向への平行移動を可能としている。モータ4aを駆動させる電力供給ラインは、システムコントロール部1などから、アーム部5、検出器サポート部4を通ってモータ4aへと配線する。また、モ

ータ4aの制御信号送信ラインも同じ経路を辿って配線される。

【0033】

図8(a)、(b)に示す2軸を独立して動作させることで、検出器3の斜め方向をも含む平行移動を可能とする。また、図8(a)、(b)に示す構成においては、検出器3の大きさ分だけの移動範囲となっているが、検出器背面ギヤ3a、移動ユニット背面ギヤ40cの長さを確保することで、検出器3の幅以上の平行移動も可能となる。また、移動ユニット部40と検出器サポート部4、また、移動ユニット部40と検出器3との位置関係は、直線移動用のガイドなどで規定することで、各ユニット間での平行移動を可能とする。

【0034】

図9に、検出器3とX線管2の取り付け部分に設けられる伸縮機構50及び伸縮機構51の構成を示す。同図に示すように、検出器3とX線管2は、各々、伸縮機構50と伸縮機構51によって検出器3の検出面に沿って平行に伸縮移動可能な構成となっている。このような構成において、操作レバー14を用いて検出器3を平行移動の限界範囲の位置まで移動させると、操作レバー14による操作は、自動的に伸縮機構50の伸縮動作に関する操作に切り替えられ、操作レバー14の伸縮機構50の伸縮動作に関する操作に伴い、伸縮機構51も伸縮機構50と同じ量、同じ方向へ伸縮するようになっている。これにより検出器3とX線管2の位置関係は常に一定に保たれ、また、検出器3の平行移動の範囲も広がることから、広範囲の撮影にも対応することができる。尚、伸縮機構50と伸縮機構51は、本発明の「X線管/検出器移動手段」に対応する。

【0035】

尚、伸縮機構50及び伸縮機構51は、共にアーム部5により支持され、図示省略のモータによって駆動するようになっている。また、この伸縮機構50及び伸縮機構51を専用に操作するための操作レバーを、検出器3の操作レバー14と別に設けても良い。その場合、この操作レバーに伸縮機構50及び伸縮機構51がデフォルト位置に戻るためのホームポジション自動戻りスイッチなどを設けても良い。

【0036】

ところで、前述のように、検出器3を平行移動した場合には、X線の照射を確実に行うために、X線管2の方向調整や絞り2aの絞り位置や開度の調整などを行うのだが、このような場合には、図10(a)、(b)に示すように、画像制御部9において作成される画像Sに歪みが生じることとなる。具体的には、検出器3においてX線管2(厳密には、X線管2のX線発生焦点)からの距離が遠いところでは、X線管2と検出器3が正対している箇所と比較して、得られる画像の大きさ(幅)が大きくなり、また、検出器3においてX線管2(厳密には、X線管2のX線発生焦点)からの距離が近いところでは、X線管2と検出器3が正対している箇所と比較して、得られる画像の大きさ(幅)が小さくなる。そこで、当該装置においては、このような歪みをリアルタイムに補正して、補正された画像をモニタ10に表示するためのシステムを構成する。

【0037】

図11に、このようなシステムのブロック図を示す。検出器3が平行移動されると、システムコントロール部1の検出器駆動制御部1bは、その移動量に関する情報を画像制御部9の歪み補正制御部9aへ送信する。また、画像検出制御部9の画像作成部9aで得られた画像Sに関する情報は、歪み補正制御部9bへ伝達され、歪み補正制御部9bは、システムコントロール部1の検出器駆動制御部1bから送信された検出器3の移動量に関する情報から、画像の最適な歪み補正処理を行う。この最適な歪み補正処理とは、一般にプロジェクタ等において行われる、所謂、台形歪み補正処理のことであり、具体的には、検出器3の移動量と移動方向から、歪みの生じた画像の各画素位置をX線管2と検出器3が正対している場合に得られる画像の画素位置に変換することで歪み補正が行われる。補正後の画像に関する情報は画像作成部9aへ送信される。補正された画像S'は、標準の画像処理(階調処理、デジタルフィルタ処理など)が行われた後、モニタ10に表示される。このような処理は、透視においてもリアルタイムに行われることとする。尚、歪み補正制御部9bは、本発明の「画像歪み補正手段」に対応する。

【0038】

図12に、検出器3の移動とモニタ10に表示される参照画像の自動パンニン

グに関する制御ブロック図を示す。通常、検査室に設置されるモニタ10においては、透視画像或いは撮影画像をリアルタイムに表示すると共に、既に撮影した画像を再生したり、その再生画像から静止画像を生成し、これを表示することで検査を進めるための参照画像とすることが一般的に行われている。実際には、最適な参照画像（再生画像や静止画像）を選択するために、撮影された画像群や生成した静止画像群をカタログ上に表示させたり、1画像毎に切り替えて表示したりしている。選ばれる参照画像は、透視下で確認できる画像視野と同じ位置で撮影された画像であったり、その画像から生成した静止画像であったりすることが多い。

【0039】

しかしながら、このような場合に、操作者が天板部7aやアーム部5、また、本発明のように検出器3を移動させて画像視野を変更してしまうと、既に表示されている参照画像の中心が、透視下で得られる画像視野の中心と異なってしまうため、操作者は、手動にて参照画像の表示中心を透視下で得られる画像視野の中心に一致させる操作を行わなければならない。

【0040】

そこで、当該装置においては、検出器3の移動に連動して、表示されている参照画像を自動的に追従させて、透視下で得られる画像の中心と、参照画像の画像中心とを自動的に一致させるシステムを構成する。

【0041】

図12に、このようなシステムのブロック図を示す。検出器3が移動されると、その移動量及び移動方向に関する情報は、システムコントロール部1の検出器駆動制御部1bから画像制御部9の画像自動パンニング制御部9cへ送信され、画像自動パンニング制御部9cは、これらの情報をモニタ10上での参照画像移動量及び移動方向に関する情報として画像中心位置座標の移動量に換算して、画像作成部9aは、その換算結果に基づいて作成した画像を換算された位置へ自動的にシフトさせる処理を行う。そして、シフト処理後の画像はモニタ10上にリアルタイムに表示される。因みに、画像自動パンニング制御部9cは、画像作成部9aとモニタ10の間に設けても構わない。尚、画像自動パンニング制御部9

cは、本発明の「表示範囲位置補正手段」に対応する。

【0042】

さらに、当該システムを用いて、例えば透視ロードマップ時のマスク像を自動的にシフトさせることも可能である。

【0043】

ここで、当該装置を用いて透視ロードマップを作成する際の手順について説明する。このような場合、操作者は、まず操作部8において、透視ロードマップマスク像作成機能を選択する操作を行う。次に、被検体Pの血管に造影剤を注入しながら所定の固定位置にて透視を行う。この時、画像制御部9の画像作成部9aにおいて、図示省略の記憶部に透視により得られた血管造影像が随時記憶される。画像作成部9aは、記憶された複数毎の透視血管造影像を加算処理したり、各画像のピーク画像のみを抽出し、そのピーク部分のみをトレース（ピーカートレース）したりすることで、造影された血管全てが描画された画像を作成する。この作成された画像がマスク像となる。そして、マスク像が完成した後、上記造影剤の注入が止められ、画像作成部9aは、作成されたマスク像と、リアルタイムの透視で得られている透視像（背景とデバイスのみの画像）との差分処理（サブトラクション処理）を行う。そして、サブトラクション処理されたことで、マスク像の血管描画部分とデバイスのみが描画された画像がモニタ10に表示される。この際、血管とデバイスとの見分けを容易とするために、画像作成部9aは、血管とデバイスを異なる色（白と黒等）で表示する処理等を行う。

【0044】

ところで、上述のように、透視ロードマップのマスク像は、所定の固定位置にて行われた透視により得られた透視血管造影像を基に作成されるものであるため、従来のX線診断装置においては、リアルタイムで透視を行っている際に検出器を移動させてしまうと、マスク像を作成した時の視野位置とズレを生じ、適切にサブトラクション処理が成されず、血管像やデバイスが見づらくなる問題が生じていた。

【0045】

しかしながら、当該装置にあっては、前述したシステム（図12を参照のこと

) を用いることで、リアルタイムで透視を行っている際に検出器3が移動された場合であっても、その移動量及び移動方向に関する情報がシステムコントロール部1の検出器駆動制御部1bから画像制御部9の画像自動パンニング制御部9cへ送信され、画像自動パンニング制御部9cは、これらの情報をモニタ10上での参照画像移動量及び移動方向に関する情報として画像中心位置座標の移動量に換算して、画像作成部9aは、その換算結果に基づいて作成した画像を換算された位置へ自動的にシフトさせる処理を行い、シフト処理後の画像をモニタ10上にリアルタイムに表示するため、マスク像を作成した時の視野位置とのズレが補正され、適切にサブトラクション処理が成された良好な画像をモニタ10に表示することができる。

【0046】

尚、このようなシフト処理は、リアルタイムで透視を行っている際に限らず、マスク像を作成する際にも行うこととしても良い。これにより、マスク像を作成する際の視野位置のズレも補正され、より良好にサブトラクション処理が成された画像をモニタ10に表示することができる。

【0047】

以上に説明したように、本実施形態におけるX線診断装置によれば、検出器3のみを移動させることで、天板部7a上の患者を移動させることなく、また、アーム部5を移動する際の周辺機器との干渉等を気にすることなく、所望の画像視野を簡単に確保することができる。また、重量物であるアーム部5を手動で移動させることもないため、微妙な位置調整を容易に行うことができる。従って、操作者の操作負担を軽減することができる。

【0048】

また、本実施形態におけるX線診断装置によれば、検出器3の移動に応じて、自動的に、モニタ10に表示される画像の歪み補正や、モニタ10に表示される画像と参照画像或いはロードマップ時のマスク像との中心位置調整が行われるので、検査を進めるのに最適な画像を操作者に提供することができる。

【0049】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係るX線診断装置によれば、検出器のみを移動させることで、画像視野の変更を行うことも可能であるため、天板部上の患者を移動させることなく、また、アーム部を移動する際の周辺機器との干渉等を気にすることなく、所望の画像視野を簡単に確保することができる。また、重量物であるアーム部を手動で移動させることもないため、微妙な位置調整を容易に行うことができる。従って、操作者の操作負担を軽減することができる。

【0050】

また、本発明に係るX線診断装置によれば、検出器の移動に応じて、自動的に、モニタに表示される画像の歪み補正や、モニタに表示される画像と参照画像或いはロードマップ時のマスク像との中心位置調整が行われるので、検査を進めるのに最適な画像を操作者に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るX線診断装置の一実施形態における概略構成図である。

【図2】

図1に示すX線診断装置における検出器の移動に関する制御構成を表すブロック図である。

【図3】

図1に示すX線診断装置において、X線管の絞りが検出器の移動に連動して、その絞り位置を調整されることを説明するための説明図である。

【図4】

図1に示すX線診断装置において、X線管を支持するX線管サポート部が、その取り付け部を中心にX線管を方向調整可能に支持する具体的構成を説明するための説明図である。

【図5】

図1に示すX線診断装置におけるX線管の絞り位置及びX線管の方向調整に関する制御構成を表すブロックである。

【図6】

図1に示すX線診断装置において、検出器を移動させたときに、寝台上部から

見た検出器の移動を示す概念図である。

【図7】

図1に示すX線診断装置において、検出器を平行移動させるための検出器移動機構部の具体的構成を説明するための説明図である。

【図8】

図7に示す検出器移動機構部の詳細構成を説明するための説明図である。

【図9】

図1に示すX線診断装置において、検出器及びX線管を平行移動させるため伸縮機構の具体的構成を説明するための説明図である。

【図10】

図1に示すX線診断装置において、検出器の平行移動に応じて、X線管の絞りの絞り位置や開度の調整及び方向調整を行った場合に、検出器より得られる画像に歪みが生じることを説明するための説明図である。

【図11】

図10に示す歪み（検出器の平行移動に応じて、X線管の絞りの絞り位置や開度の調整及び方向調整を行った場合に、検出器より得られる画像に生じる歪み）をリアルタイムに補正するための制御構成を示すブロック図である。

【図12】

図1に示すX線診断装置において、検出器の移動に連動して、表示されている参照画像を自動的に追従させて、透視下で得られる画像の中心と、参照画像の画像中心とを自動的に一致させるための制御構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 …システムコントロール部
- 1 a …検出器移動制御部
- 1 b …検出器駆動制御部
- 1 c …X線管軸駆動制御部
- 1 d …X線管軸制御部
- 1 e …絞り駆動制御部
- 1 f …絞り位置／開度制御部

2 … X線管

2 a … 絞り

3 … 検出器

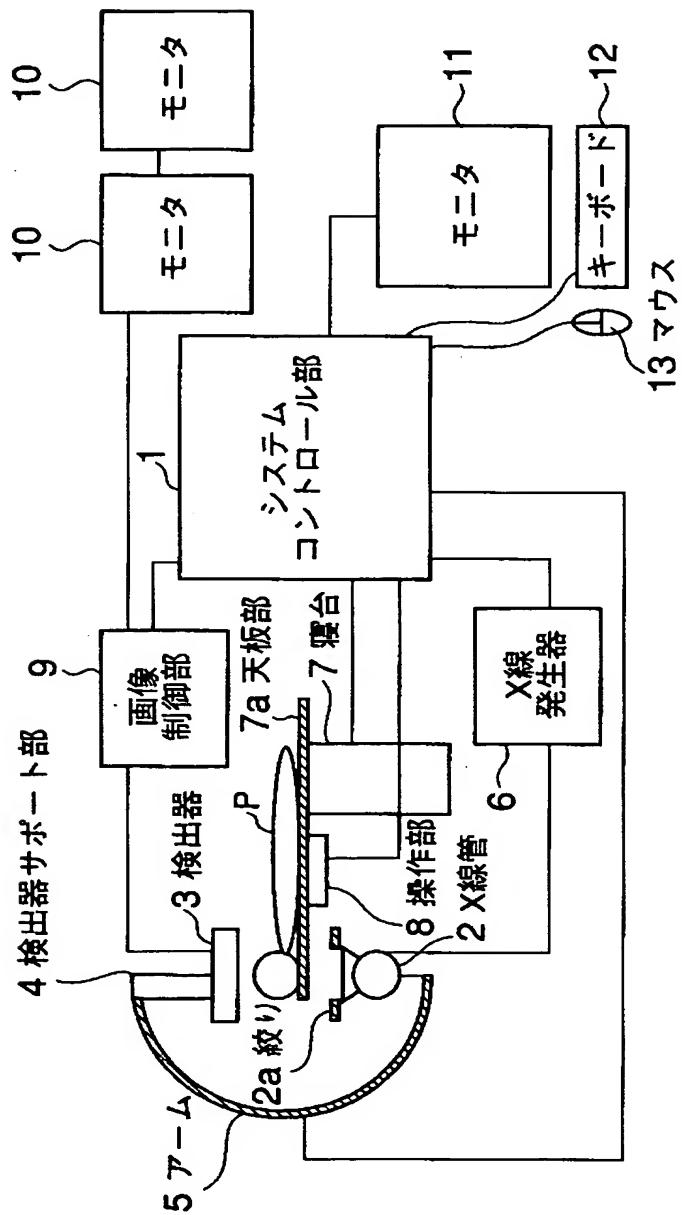
1 4 … 操作レバー

2 0 … X線管移動機構部

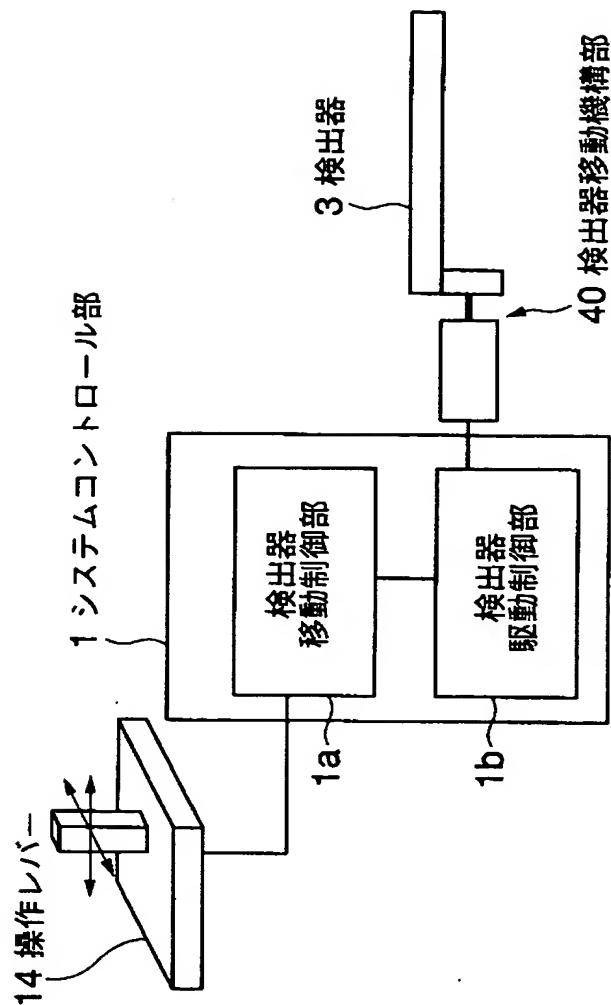
4 0 … 検出器移動機構部

【書類名】 図面

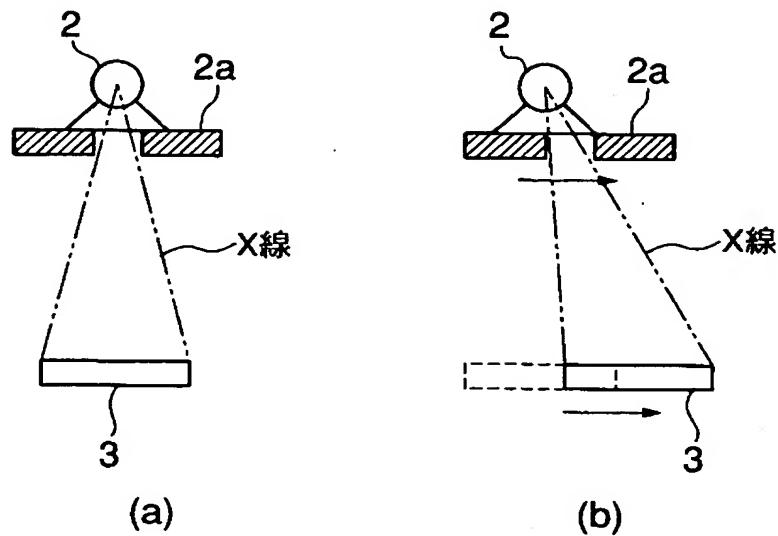
【図 1】



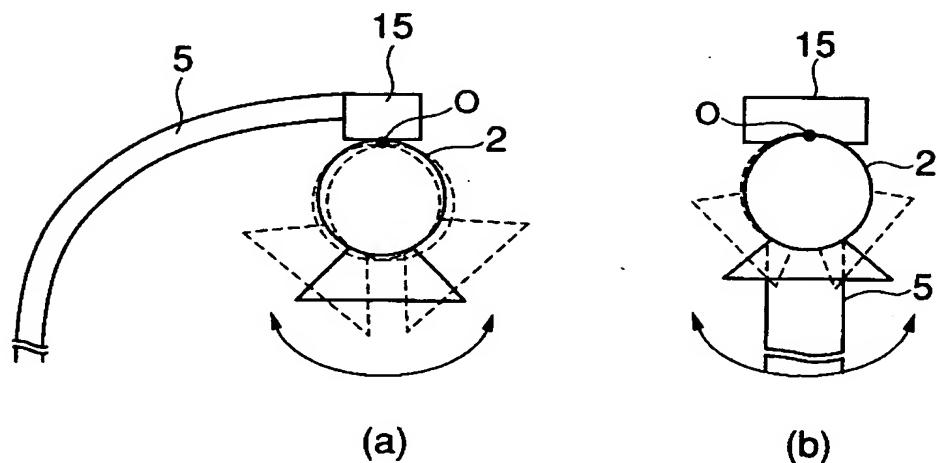
【図2】



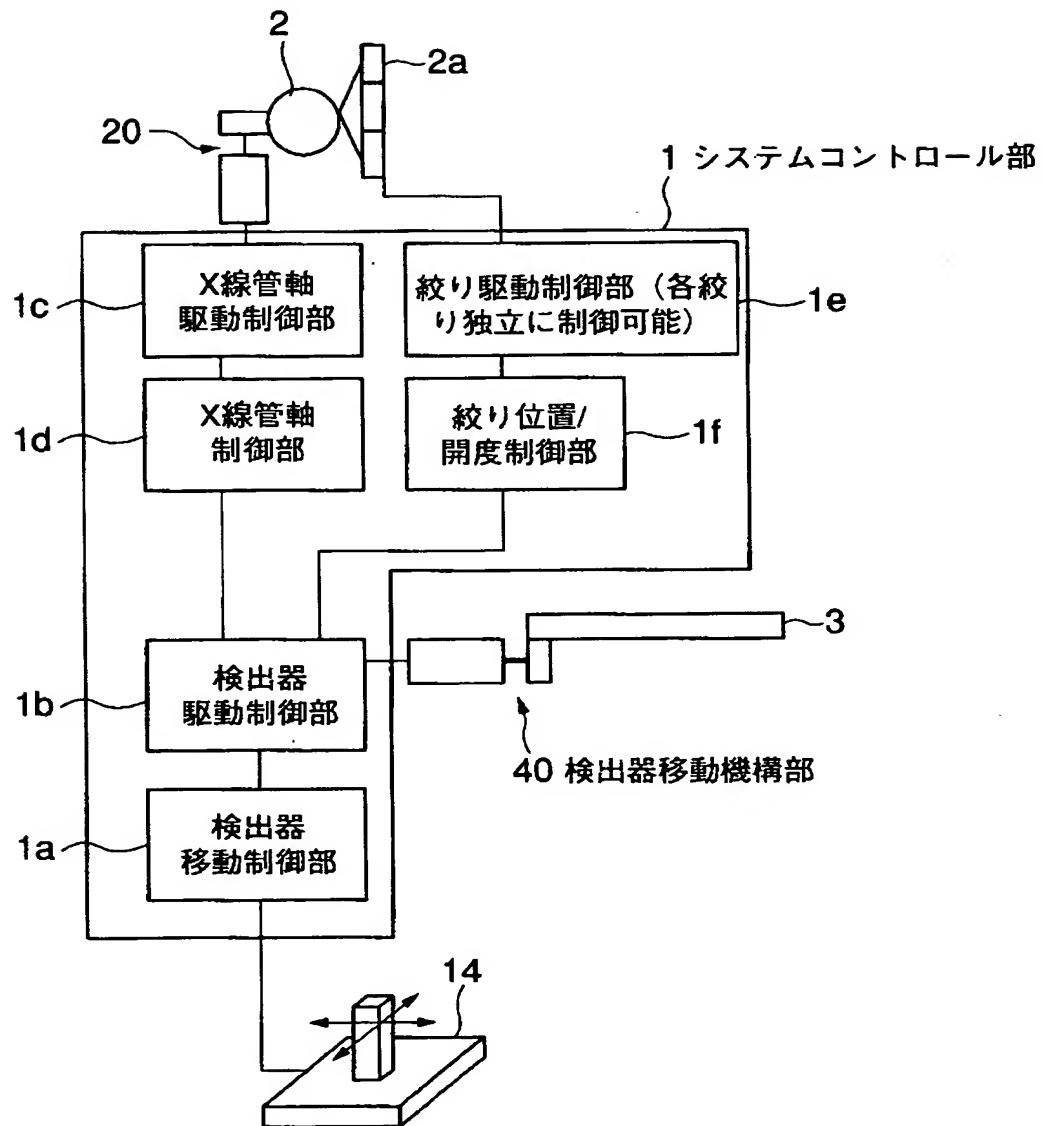
【図3】



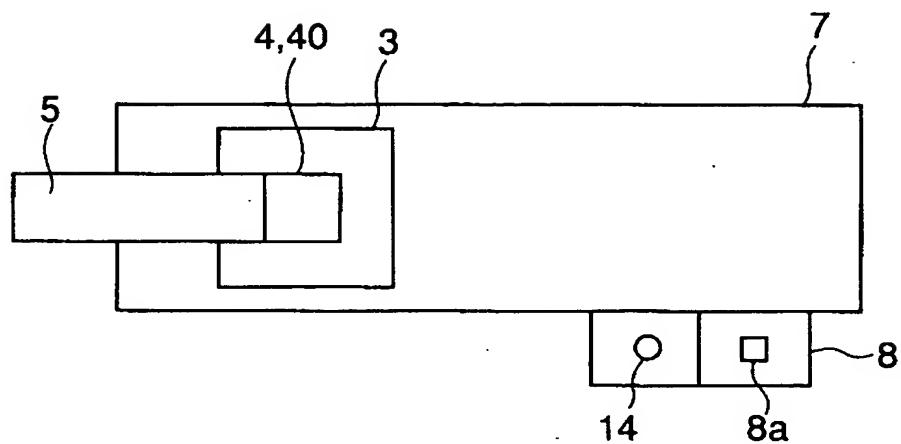
【図4】



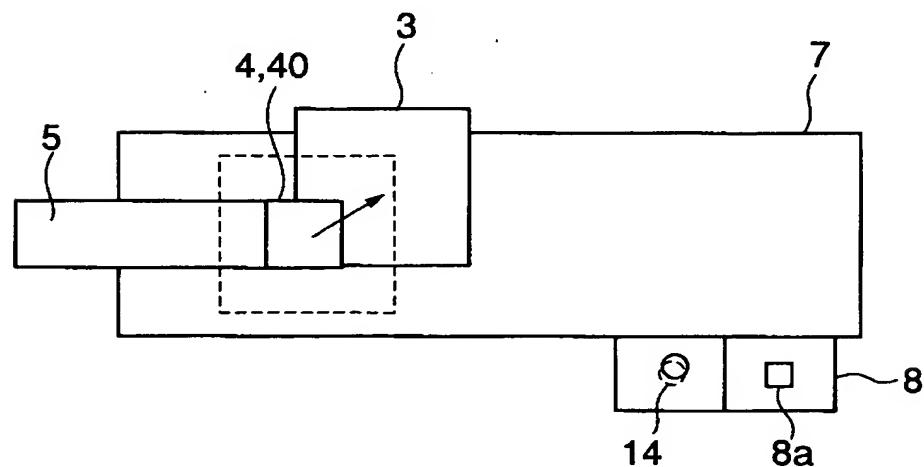
【図5】



【図6】

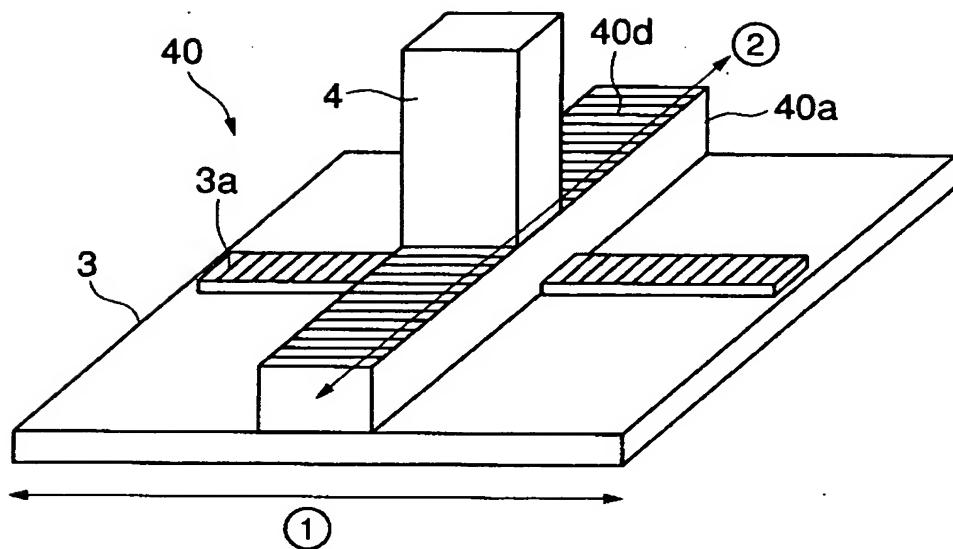


(a)

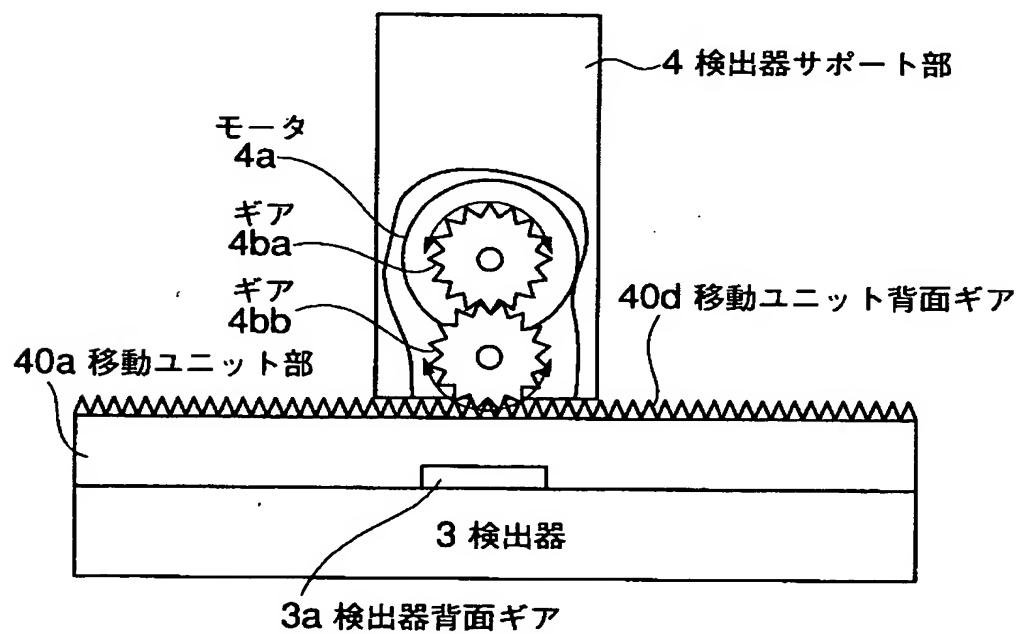
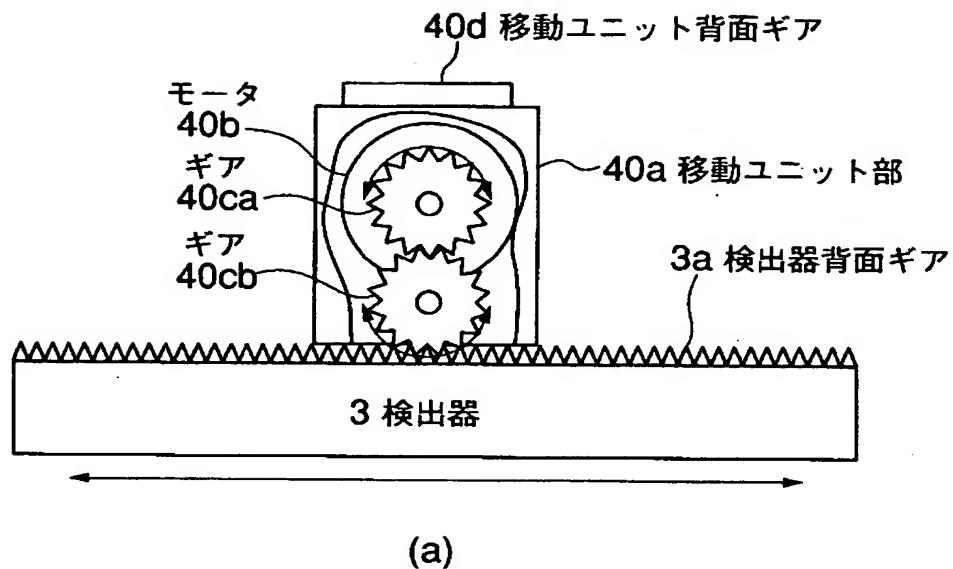


(b)

【図7】

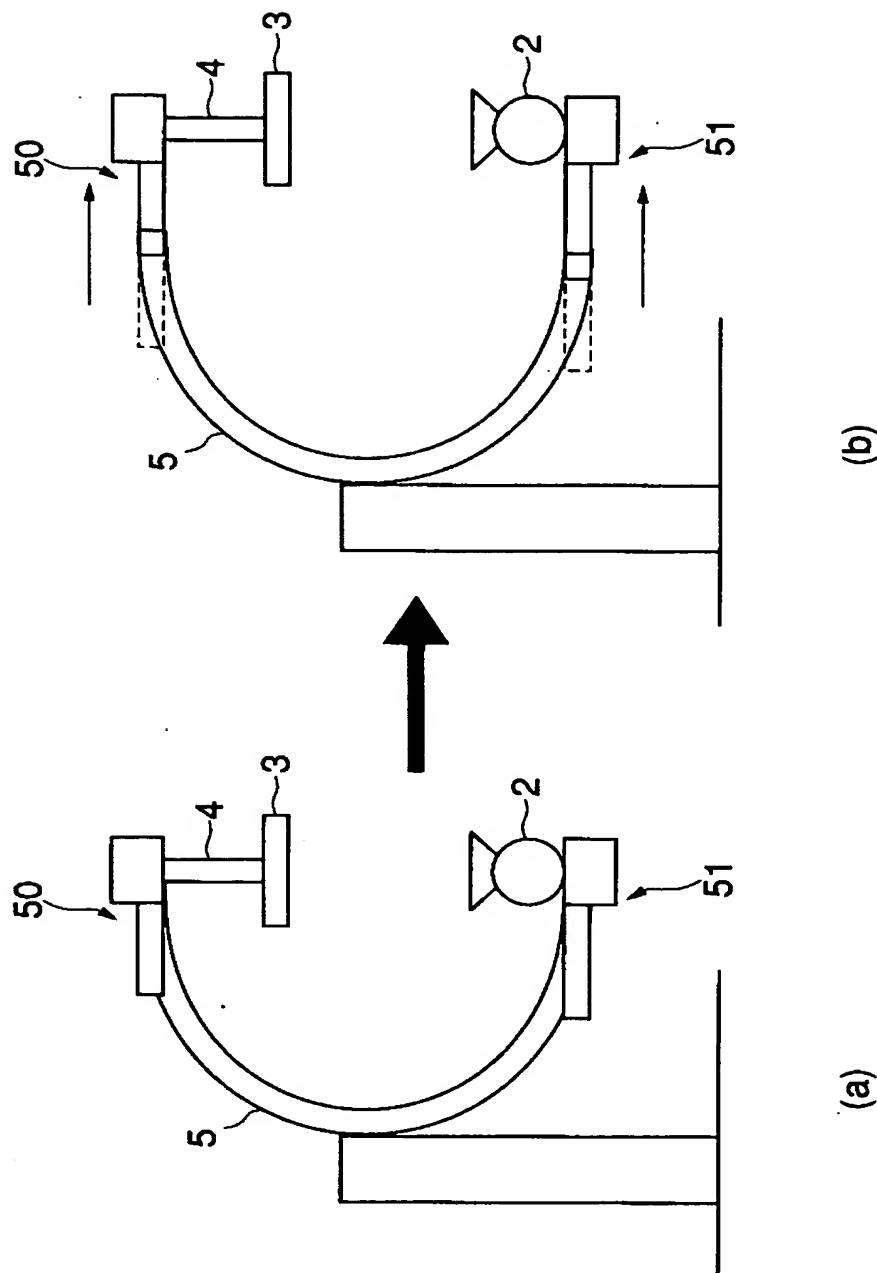


【図8】

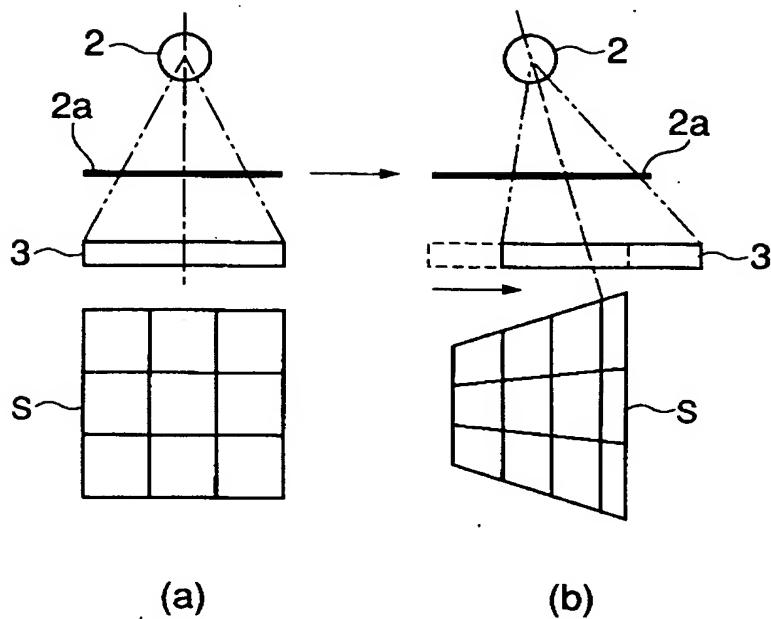


(b)

【図9】



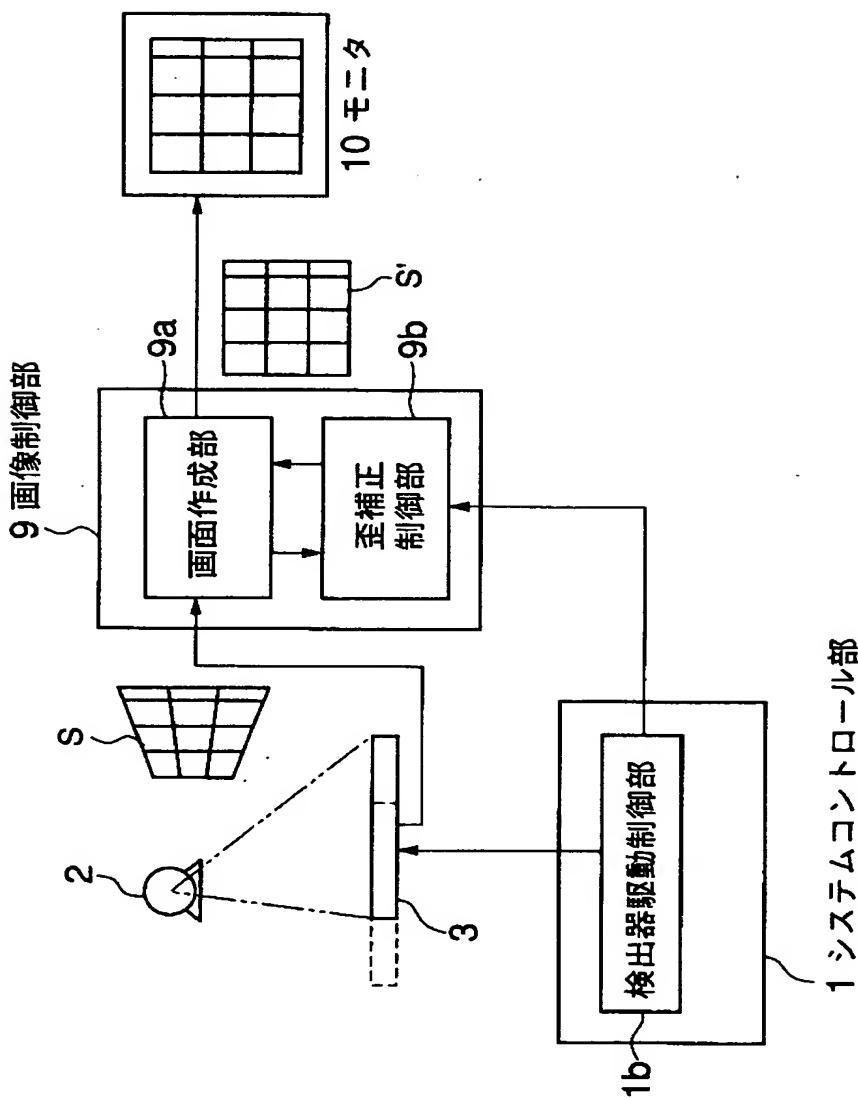
【図10】



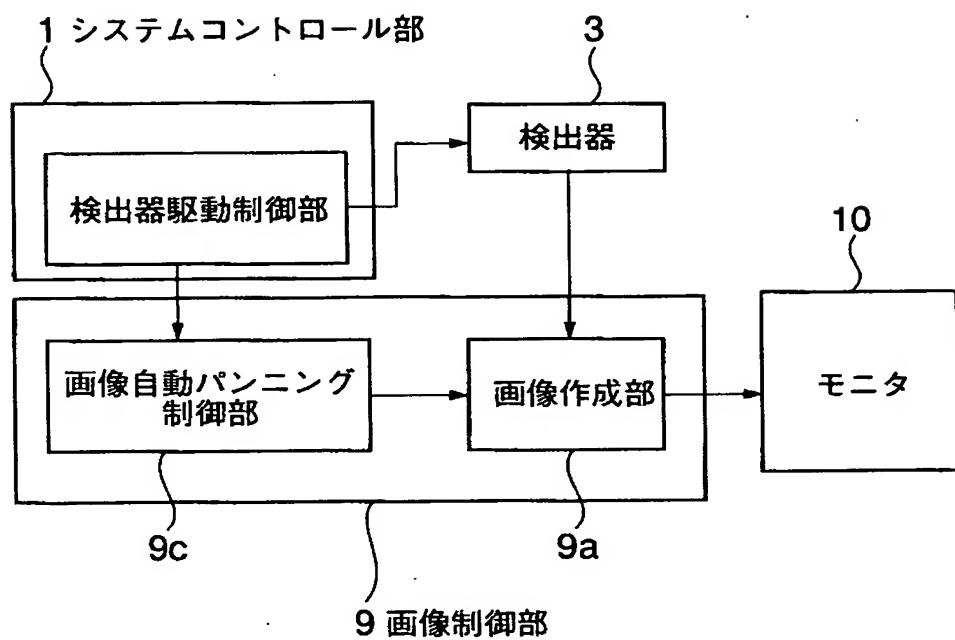
(a)

(b)

【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 操作者及び患者の負担を極力少なくし、且つ、検査の進行に必要な画像視野を簡単に確保することのできるX線診断装置を提供する。

【解決手段】 検出器3のみを、その検出面に沿って平行移動させる機構を構成する。尚、検出器3の平行移動は、専用の操作レバー14の操作により行うこととする。また、これに伴い、検出器3の移動に応じて、自動的にX線管2の方向調整や、絞り2aの絞り位置及び開度の調整を行うシステムを構成する。さらには、検出器3の移動に応じて、自動的に、モニタに表示される画像の歪み補正や、モニタに表示される画像と参照画像或いはロードマップ時のマスク像との中心位置調整を行うシステムを構成する。

【選択図】 図5

出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名 株式会社東芝

2. 変更年月日 2003年 5月 9日

[変更理由] 名称変更

住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名 株式会社東芝